基于 Revit 的三维协同设计平台研究

罗 琦 李志阳 陶海波

（中煤科工集团重庆设计研究院有限公司，重庆 400000）

【摘 要】基于 Revit 系列软件，结合共享文件夹及协同设计云，以实际项目为例，分析探讨了三维协同设计平台的功能及三维协同设计流程，并对三维协同设计进行延伸，可为同类项目的设计提供参考和借鉴。

【关键词】Revit；共享文件夹；协同设计云；三维协同设计平台；三维协同设计
【中图分类号】TU24 【文献标识码】A 【文章编号】1674－7461(2016)01－0059－06
【DOI】10.16670/j.cnki.cn11－5823/tu.2016.01.10

引言

三维协同设计是指以三维数字化技术为基础，以三维设计平台为载体，由不同专业设计者组成，为实现共同设计目标而展开的协同设计工作，是一个数据共享和集成的过程[1-2]。BIM 技术的发展为三维协同设计提供了技术支撑，未来的协同设计，将不再是单纯意义上的设计交流、组织和管理手段，它将与 BIM 融合，成为设计手段本身的一部分，即基于 BIM 的协同化设计[3-6]，因行业的不同，所选用的三维协同设计平台也不同。根据具体需求，正确选择合适的协同设计平台，对协同设计具有重要意义[7-10]。

1 Revit 三维协同设计平台

Revit 三维协同设计平台主要由 Revit 系列软件、共享工作区和协同设计云三大部分组成。其中，协同设计云是笔者所在单位综合调研各三维协同设计平台特点后，为满足本单位的三维协同设计需求，专门定制的符合本单位协同需求并适用于 Autodesk Revit 及 CAD 软件的协同设计插件。主要有云中心、版本管理、协同工作三大功能模块。借助协同设计云，设计人员可实现二维与三维设计的无缝连接。

使用基于 Revit 的三维协同设计平台，项目组设计人员在同一平台、同一标准、同一环境下进行设计，各专业间实时共享数据、信息和知识，实现随时随地协同工作。该模式打破了传统设计模式“时间顺序”的概念，各专业实行并行设计模式，缩短了项目设计周期，团队设计工作实现无缝对接，极大提高项目整体设计效率和质量。

2 Revit 三维协同设计流程

2.1 项目介绍

成都燃气公司储配站扩建工程主要用于办公，建筑面积约2万 m^2，其中地上5层，地下2层，地上建筑高度为22.2m，地下部分为9m，设计范围为全专业设计，需要多位设计师参与设计。该建筑属于异形不规整建筑，由于项目建筑舒适度需求，业主要求尽可能地增加每层的净高。鉴于传统的二维设计在净高分析方面存在一定弊端，项目组决定采用基于 Revit 的三维协同平台对图纸进行深化设计，设计流程如图1所示。

2.2 准备工作

2.2.1 项目级三维协同设计手册的编制

项目级三维协同设计手册的编制对实现协同设计规范化具有重要意义。在确定项目应用目标后，项目负责人统筹考虑建模深度、各专业模型构件命名规则、模型色彩规定、模型拆分原则、文件夹命名规则等内容，编制项目级三维协同设计手册。

【作者简介】 罗琦(1989－)，女，硕士研究生，BIM 工程师。主要从事 BIM 技术相关工作。

以建筑专业为例，模型深度为应包含细部构造的设计参数、材质、防火等级、工艺要求等信息。例如，位于3层标高至4层标高之间、墙编号为NQ1、厚度为200mm的填充墙内墙，命名为3F_NQ_NQ1_200，该内墙的颜色与CAD图纸颜色一致；同时，由建筑专业设计人员创建基于原点坐标的轴网及标高，其他专业通过链接该模型进行使用，各专业间使用统一的轴网文件，以便于保证模型整合时能够对齐、对正。

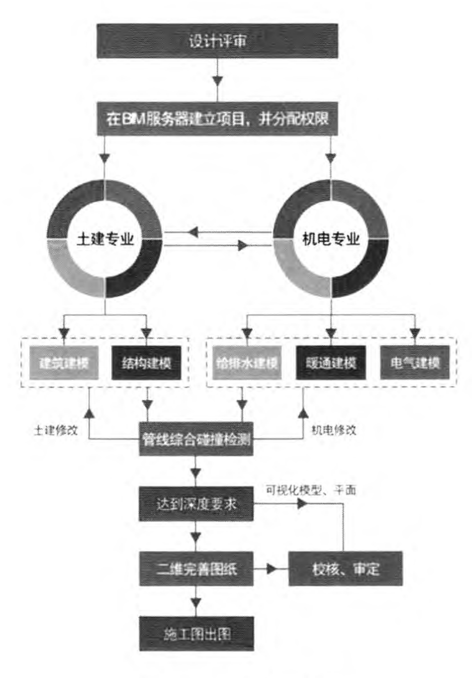


图1　三维设计流程

2.2.2　项目样板文件的设置

在项目模型搭建之前，应制定符合出图标准和设计习惯的项目样板。Revit自带项目样板文件不能满足我国的工程设计制图规范标准，同时，不同专业需求不同，而系统项目样板文件中的部分设置不能满足专业需求，设计人员在进行三维协同设计时，需要花费较多的时间来进行繁琐的设置工作。因此，在建模之前，针对不同专业的不同需求，设置各专业项目样板文件。例如，增设机电专业的管道系统、统一尺寸标注样式、字体、线宽等。

2.2.3　操作系统及软件的统一

三维协同设计宜在同一环境下完成设计工作，保证项目实施过程中设计需求及设计标准的统一性。因此，同一项目组宜统一操作系统、软件版本及数据格式。本项目中，项目组成员统一在Windows7操作系统下使用Revit2014、CAD2014软件。

2.2.4　共享文件夹及权限的设置

为统一管理项目，规范文件的存放位置，在确定进行三维协同设计后，需要创建项目共享文件夹，在共享文件夹中根据项目需要创建项目目录层次结构树，对设计人员的读取、下载、删除等权限进行统一设置。

成都燃气公司储配站扩建工程在设计前期，根据项目设计专业分为建筑、结构、给排水、暖通、电气、冲突报告、汇总文件等文件夹。其中，项目负责人可对整个项目文件夹进行创建、删除、读取、下载，专业负责人可设置相应专业下的子文件夹，不能对其他专业文件夹进行创建子文件夹或删除文件夹的操作，其他设计人员，只拥有上传、读取、下载的权限，不能对项目文件夹下的任一文件进行删除，这样保证了项目信息内容的安全存储与访问，加强了可控制性和安全性。

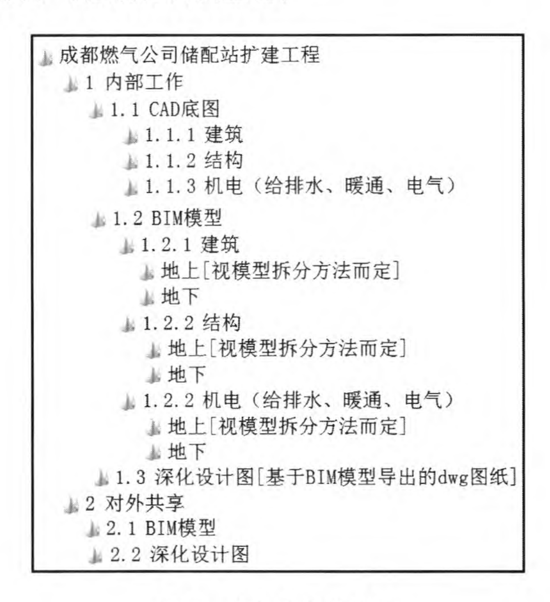


图2　共享文件夹设置

2.3　三维协同建模

三维模型是协同设计的核心，项目组的主要设计活动都是基于模型进行，设计成果也主要体现在模型及基于模型的拓展分析。

2.3.1　与CAD图纸的交互

根据CAD图纸在Revit中进行三维建模是三维协同设计的关键。在成都燃气公司储配站扩建工程设计初期，设计人员在CAD中完成初步设计后，将完成绘制的图纸上传至云端，设计人员可在Revit中通过云端进行查看，将CAD图纸导入Revit中进行建模。

2.3.2　协同模式

在设计过程中,项目组成员采用创建工作集的模式,进行数据级的实时协同设计。采用工作集模式,项目组成员在本地计算机上对同一个三维工程信息模型进行设计,每个成员的设计内容都可以及时同步到文件服务器上的项目中心文件中,成员间还可以互相借用属于对方的个别图元进行交叉设计,从而实现成员间的实时数据共享。

2.3.4　族文件的调用

对于基于Revit的三维协同设计来说,族是构



图 3　CAD 协同

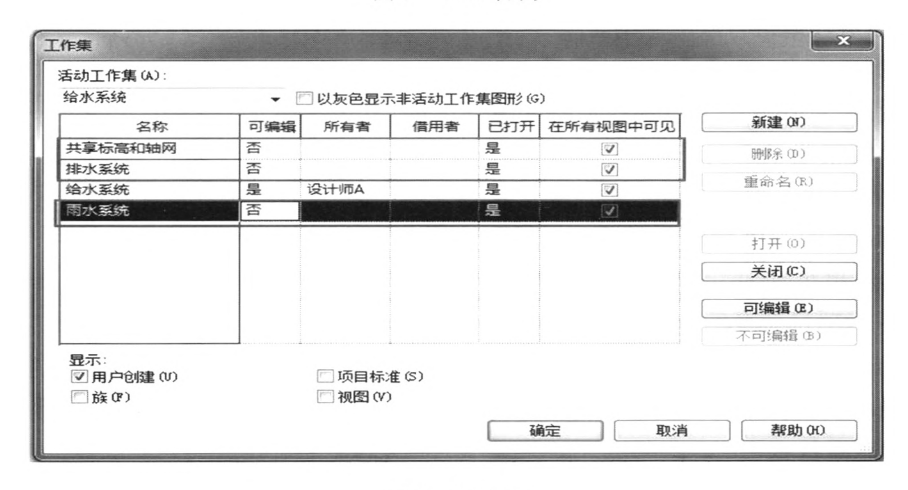


图 4　工作集

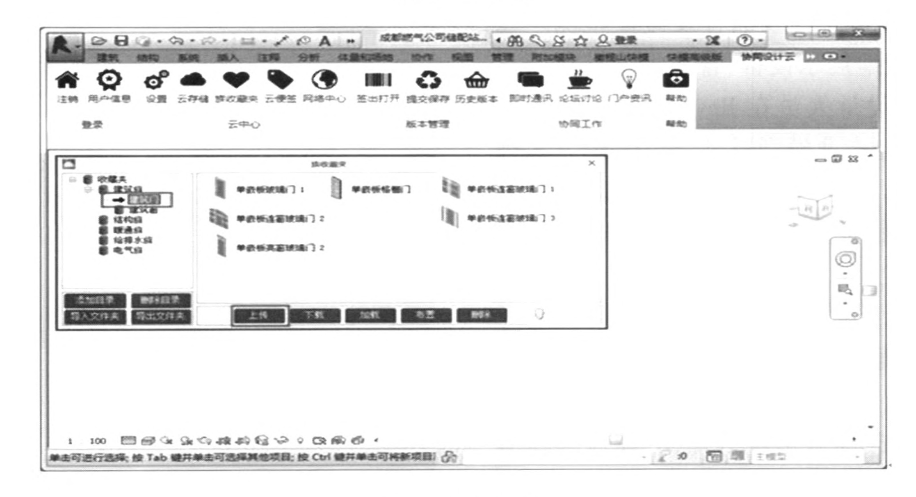


图 5　族收藏夹

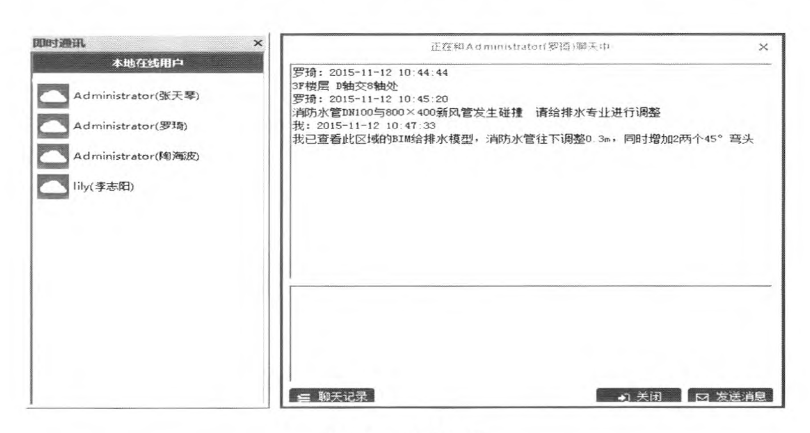


图6 即时通讯

成模型的重要要素。在模型搭建过程中,设计人员可通过“协同设计云”中的“族收藏夹”下载调用以前积累储存在云端的族,不需要重复建族,同时也可以将本项目中新创建的族上传至云端,便于以后的项目使用。不同类型的族存放在特定的文件夹中,即便于族库的统一管理,同时又为其他的设计人员提供族的共享。设计人员在更换电脑或者进入其他项目时,均可方便地进行族的调用。

2.3.5 项目信息沟通方式

传统的二维设计,设计人员进行项目信息交流的主要方式为借助网络通讯工具,这种交流方式必须借助外网,在外网出现故障时,易造成信息交流延迟。使用基于 Revit 的三维协同设计平台,在无外网时,项目组成员也可通过“协同设计云”中的“即时通讯”工具进行项目信息的交流,相互通知设计变更、版本更新或项目会议等事项,确保了项目交流不受外部网络的限制。

2.4 设计优化与质量管理

2.4.1 设计优化

设计优化的关键为管线综合及碰撞检测。三维设计具有可直观地展示设备、管线尺寸及空间关系的优势,各专业设计人员在 Revit 中完成各自负责的模型后,可将全专业模型通过“链接”的方式进行汇总,检测碰撞,消除硬碰撞并尽可能地避免软碰撞,优化净空高度和管线排布方案,深化设计,减少错误损失和返工。

2.4.2 质量管理

在 Revit 中,项目组设计人员对打开的碰撞检测模型进行修改后,可使用“协同设计云”中的“历史版本”功能对修改的版本进行描述,随时将模型保存至云端,如果设计人员想打开之前文件,可使用“协同设计云”中的“历史版本”工具,调用历史文件,对比碰撞检测前后的模型文件。

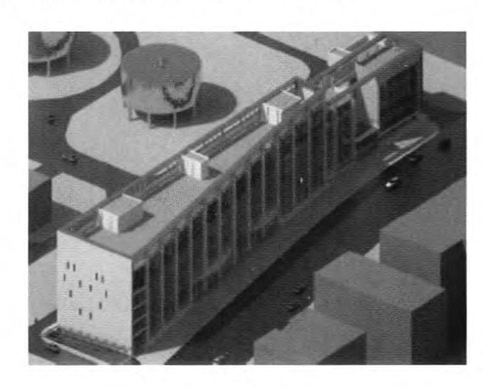


图7 土建模型

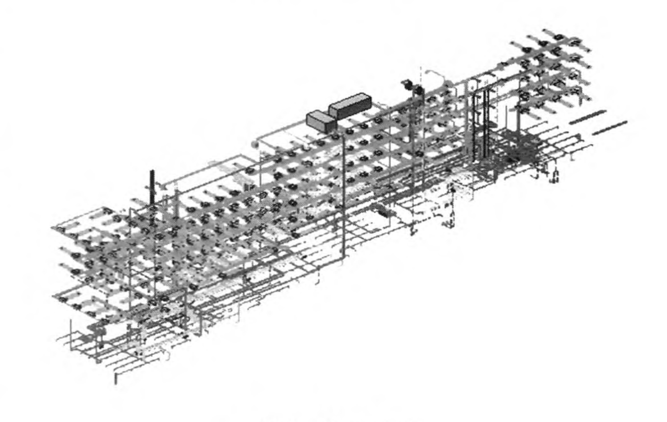


图8 机电模型





图9 设计优化

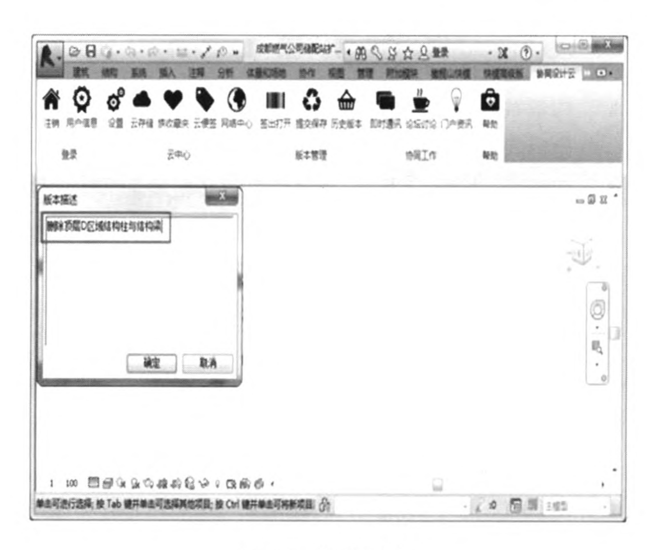


图 10 提交保存

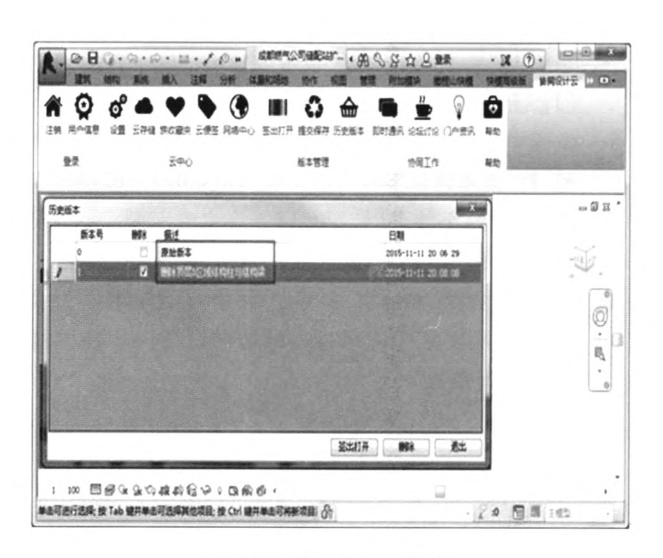


图 11 历史版本管理

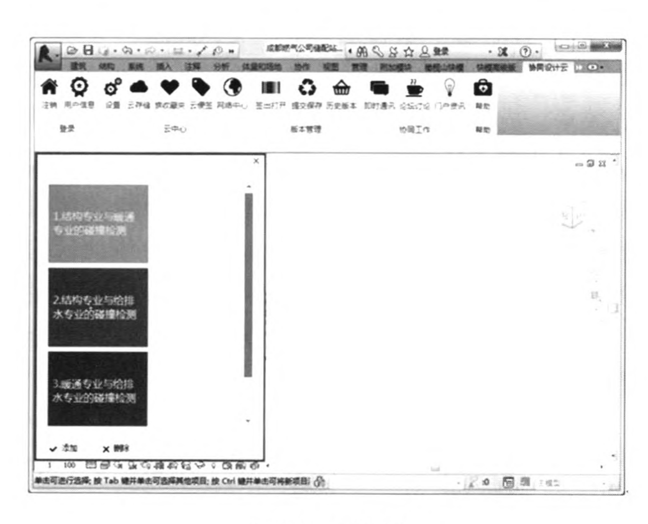


图 12 云便签

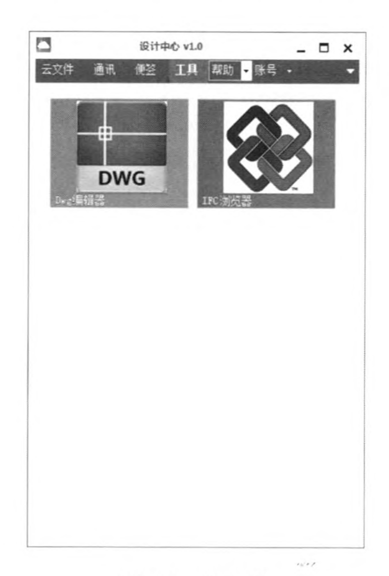


图 13 客户端

同时，项目组成员可通过“协同设计云”中的“云便签”工具将相关的碰撞检测记录、工作日志等上传至云端，项目负责人可随时在电脑或其他终端设备上查看。这些过程的记录，是设计质量管理的重要组成部分。

2.5 三维协同设计延伸

三维协同设计不仅可应用于电脑端的 Revit 及 CAD 软件，还可应用于客户端及移动端。

2.5.1 客户端的协同

安装“协同设计云”客户端后，项目各参与方不再需要安装专业设计软件，可直接通过客户端的 DWG 编辑器和 IFC 浏览器功能查看项目中的各种文件，如 RVT 和 DWG 格式的文件，简单快捷的同时节省了购买部分专业软件的成本。

2.5.2 移动端的协同

项目组参与方还可通过“协同设计云”移动端，实现随时随地协同设计。在安卓系统移动端安装协同设计云后，可通过移动端进行文件的上传、下载。项目在施工过程中，项目成员在现场对设计不合理的地方进行拍照，上传至云端，设计人员可根据图片中的问题对图纸进行即时修改，充分的实现了三维设计的动态协同，避免了传统设计中的“信息孤岛”现象。

3 结论

三维协同设计是一种全新的设计方式，具有二维设计不可比拟的优势。统一的协同工作平台，改变了传统设计分散的交流模式，实现了信息集中存

储与访问，缩短了项目周期，增强了信息沟通内容的及时性与准确性，提高了项目各参与方协同工作的效率。成都燃气公司储配站扩建工程采用三维协同设计模式的应用实例，证明了基于 Revit 平台、结合共享文件夹及协同设计云的三维协同设计可极大提高设计效率及设计质量，客户端与移动端的延伸，使得项目各参与方信息实时交互，达到了设计、工程进展跟踪的动态同步，为实现随时随地全方位协同打下了坚实的基础。



图 14　移动端

参考文献

[1] 陈绍东，惠兵，潘建武，王俊波. 基于 Bentley 平台的三维协同设计探讨[J]. 中州煤炭，2015(5).

[2] 薛晓娟，赵昕，丁洁民. 建筑信息模型在建筑结构一体化协同设计中的应用[J]. 结构工程师，2011，27(1)：14-18.

[3] 高兴华，张洪伟，杨鹏飞. 基于 BIM 的协同化设计研究[J]. 中国勘察设计，2015.(1).

[4] 王凯，李嘉军，刘翀，林凡舟. 基于 BIM 的复杂建筑群体数字化协同设计的实践-后世博 B 片区央企总部为例[J]. 土木建筑工程信息技术，2014，6(4)：1-10.

[5] 刘占省，王泽强，张桐睿，徐瑞龙. BIM 技术全寿命周期一体化应用研究[J]. 施工技术，2013(9).

[6] 方婉容. 基于 BIM 技术的建筑结构协同设计研究[D]. 武汉科技大学，2013.

[7] 李梨，邓雪原. 基于 BIM 技术的建筑信息平台的构件[J]. 土木建筑工程信息技术，2012，4(2)：25-29.

[8] 黄琢华. 基于 BIM 的分布式协同设计平台底层框架研究[J]. 土木建筑工程信息技术，2014，6(1)：67-70.

[9] 王进丰，李小帅，傅尤杰. CATIA 在水电工程三维协同设计中的应用[J]. 人民长江，2009，40(4).

[10] 许峻，金洋昊，杨丽水，彭铸，尹译东. 构建 BIM 项目级管理平台，实践医院项目三维协同设计[J]. 建筑技艺，2012(Z1).

Study on 3D Collaborative Design Platform based on Revit

Luo Qi，Li Zhiyang，Tao Haibo

(*CCTEG Chongqing Engineering Co.，Ltd.*，*Chongqing* 400000，*China*)

Abstract：Based on Revit series software，shared folder and collaborative cloud，this article analyzes a practical project and demonstrates the functions of 3D collaborative design platform and process of 3D collaborative design. Extending 3D collaborative design，this paper can provide reference for design of similar projects.

Key Words：Revit；Shared Folder；Collaborative Cloud；3D Collaborative Design Platform；3D Collaborative Design